Documentazione tecnica

TORRIX

Sensore di livello magnetostrittivo

Edizione: 06/2010
Versione: 9
Codice articolo: 350038

FAFNIR GmbH • Bahrenfelder Str. 19 • 22765 Amburgo, Germania • Tel: +49 /40 / 39 82 07-0 • Fax: +49 /40 / 390 63 39

Indice

1 Caratteristiche

Il sensore di livello TORRIX resistente e ad alta precisione rileva costantemente il livello di sostanze liquide all'interno di contenitori. Il processo di misurazione utilizzato si basa sull'effetto fisico della magnetostrizione ed è strettamente legato alla temperatura. Questo sensore risulta particolarmente utile laddove sia necessaria una misurazione del livello precisa, come ad esempio nell'industria chimica.

Il sensore di livello rilascia un segnale di misurazione di 4 … 20 mA. E' disponibile per misurazioni in contenitori di diversa natura lunghi da 200 a 6000 mm. Sono disponibili le seguenti versioni:

- versione per l'installazione in un tubo by-pass con galleggiante magnetico;
- versione con flangia;
- versione con raccordo per posizionare il sensore di livello in modo progressivo.

Il sensore di livello provvisto di certificazione di sicurezza intrinseca può essere installato in zone a rischio di esplosione che richiedono apparecchiature elettriche di categoria 1 (zona 0) o 1/2 (zona 0/1).

Il sensore di livello TORRIX HART può rilevare la posizione del primo, del secondo o di entrambi i galleggianti tramite il protocollo digitale HART (vedi documentazione TORRIX HART).

2 Avvertenze di sicurezza

Il sensore di livello TORRIX viene impiegato per la misurazione del livello di liquidi all'interno di contenitori. Si raccomanda di utilizzare il sensore di livello solo a questo scopo. Il costruttore non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni risultanti da un utilizzo non conforme.

Il sensore di livello è stato progettato, realizzato e testato secondo lo stato della tecnica e le regole tecniche riconosciute in materia di sicurezza. Tale sensore può tuttavia comportare pericoli. E' pertanto necessario attenersi alle seguenti indicazioni per la sicurezza:

non apportare alcuna modifica o trasformazione al sensore di livello, né applicarvi ulteriori componenti senza previa autorizzazione da parte del costruttore;

l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione del sensore di livello devono essere effettuati esclusivamente da personale qualificato; le conoscenze specialistiche necessarie devono essere acquisite mediante regolari corsi di formazione.

Operatori, installatori e addetti alla manutenzione dovranno attenersi a tutte le prescrizioni di sicurezza in vigore. Ciò vale anche per le prescrizioni di sicurezza ed antinfortunistiche locali, non riportate nelle presenti istruzioni d'uso.

Nelle presenti Istruzioni, le avvertenze di sicurezza vengono identificate nel seguente modo:

La mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza comporta pericoli di incidenti o danneggiamento del sensore di livello TORRIX.

Indicazione utile che garantisce il funzionamento del sensore di livello TORRIX e facilita il Vostro lavoro.

3 Struttura e funzionamento

La struttura del sensore di livello TORRIX è rappresentata nella versione con corpo di avvitamento (vedi Figura 1).

Nella testa di rilevamento (1) del sensore di livello si trovano i terminali e i tasti di regolazione protetti dai coperchi (2). Per il collegamento elettrico viene utilizzato un pressacavo M16 x 1,5 (3) o un connettore a innesto M12 -nella testa di rilevamento, e un collegamento di terra (4) nella parte inferiore della testa di rilevamento (vedi Cap. „Installazione“ e „Regolazione“).

Sul tubo sonda (5) si trova un corpo di avvitamento (6) che consente un montaggio ampiamente regolabile all'interno del contenitore (connettore a vite tagliente e/o pressacavi) o per un montaggio fisso di una flangia (non raffigurata). Il galleggiante (7) viene utilizzato per misurare costantemente il livello di riempimento prodotto o strato divisorio, e viene fissato sul tubo sonda per mezzo di un anello elastico (8).

La versione TORRIX B (by-pass) viene fornita priva di collegamento al processo e galleggiante.

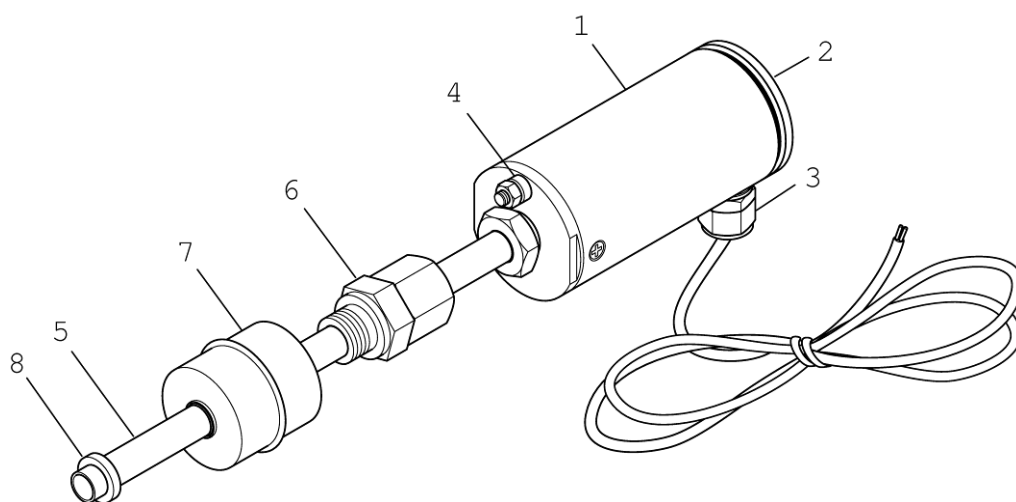



Figura 1: sensore di livello TORRIX

FIl processo di misurazione riportato si basa sull'effetto fisico della magnetostrizione ed è strettamente legato alla temperatura. All'interno del tubo sonda vi è un cavo (1) in materiale magnetostrittivo. L'elettronica del sensore provvede ad inviare attraverso il cavo impulsi di corrente (2) che generano un campo magnetico circolare (3). Integrato nel galleggiante vi è un magnete che funge da trasmettitore di livello (4). Il suo campo magnetico magnetizza il cavo assiale. Tramite la sovrapposizione dei due campi magnetici si genera un'onda di torsione (5) all'interno del campo del magnete del galleggiante, che scorre in entrambe le direzioni del cavo. Un'onda scorre direttamente verso la testa di rilevamento, mentre l'altra viene riflessa all'estremità inferiore del tubo sonda. Viene misurato il tempo che intercorre tra l'invio dell'impulso di corrente e l'arrivo dell'onda alla testa di rilevamento. In base ai tempi rilevati si stabilisce la posizione del galleggiante.

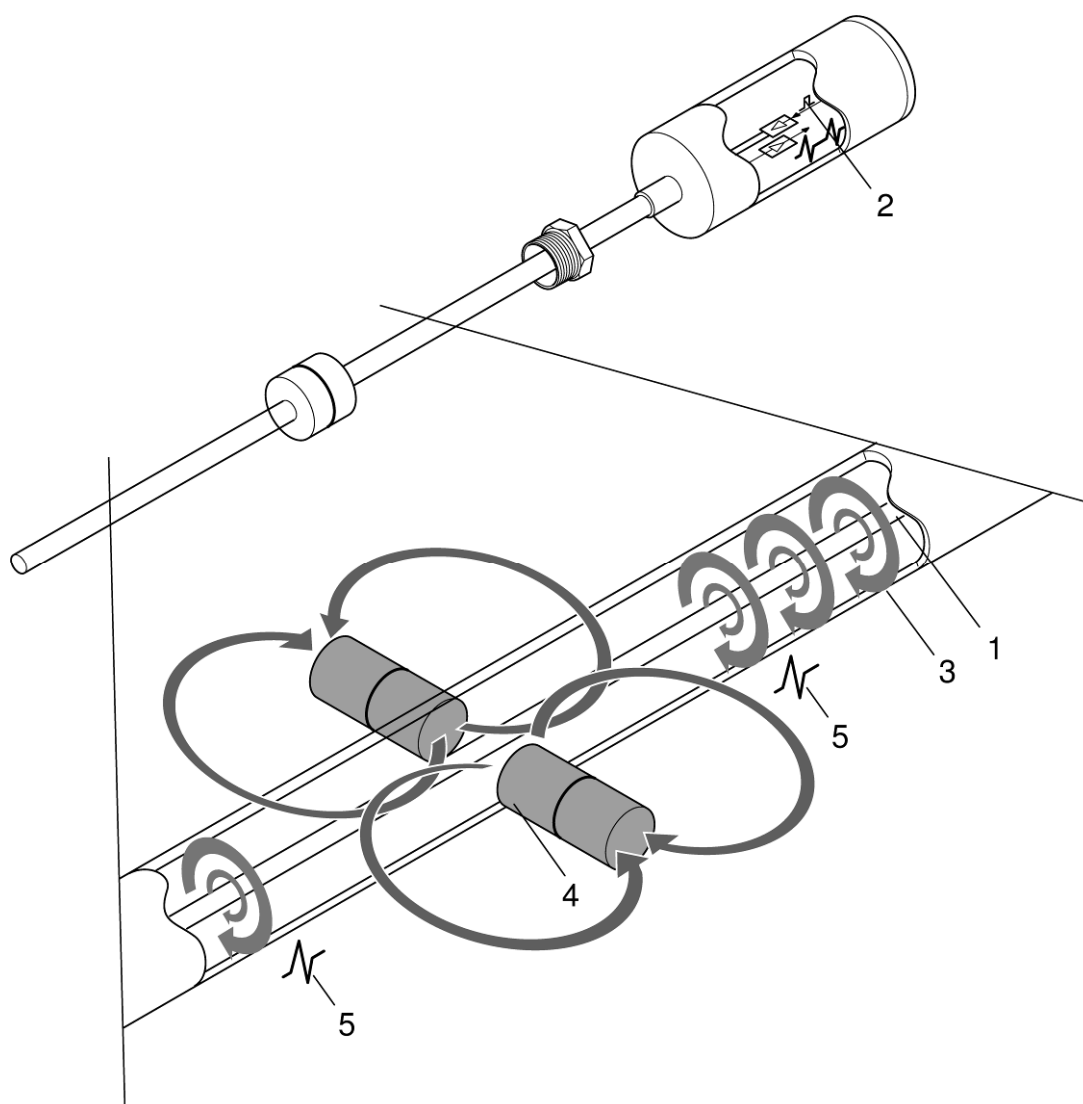



Figura 2: principio di funzionamento del sensore di livello TORRIX

4 Installazione

⚠ **L'installazione e la manutenzione del sensore di livello in zone a pericolo di esplosione dovranno essere conformi alle prescrizioni dell'Ordinanza per la Sicurezza di Zone a Rischio di Esplosione, dell'Ordinanza per la Sicurezza sul Lavoro, nonché alle regole tecniche riconosciute ed alle presenti Istruzioni d'uso. E' necessario attenersi alle condizioni speciali stabilite nell'attestato di certificazione CE.**

⚠ **Occorrerà inoltre attenersi alle prescrizioni di sicurezza ed antinfortunistiche locali, non riportate nelle presenti Istruzioni d'uso.**

Il presente capitolo descrive il montaggio del sensore di livello in base alla versione (vedi Figura 3).

Corpo di avvitamento TORRIX | Flangia TORRIX | By-pass TORRIX

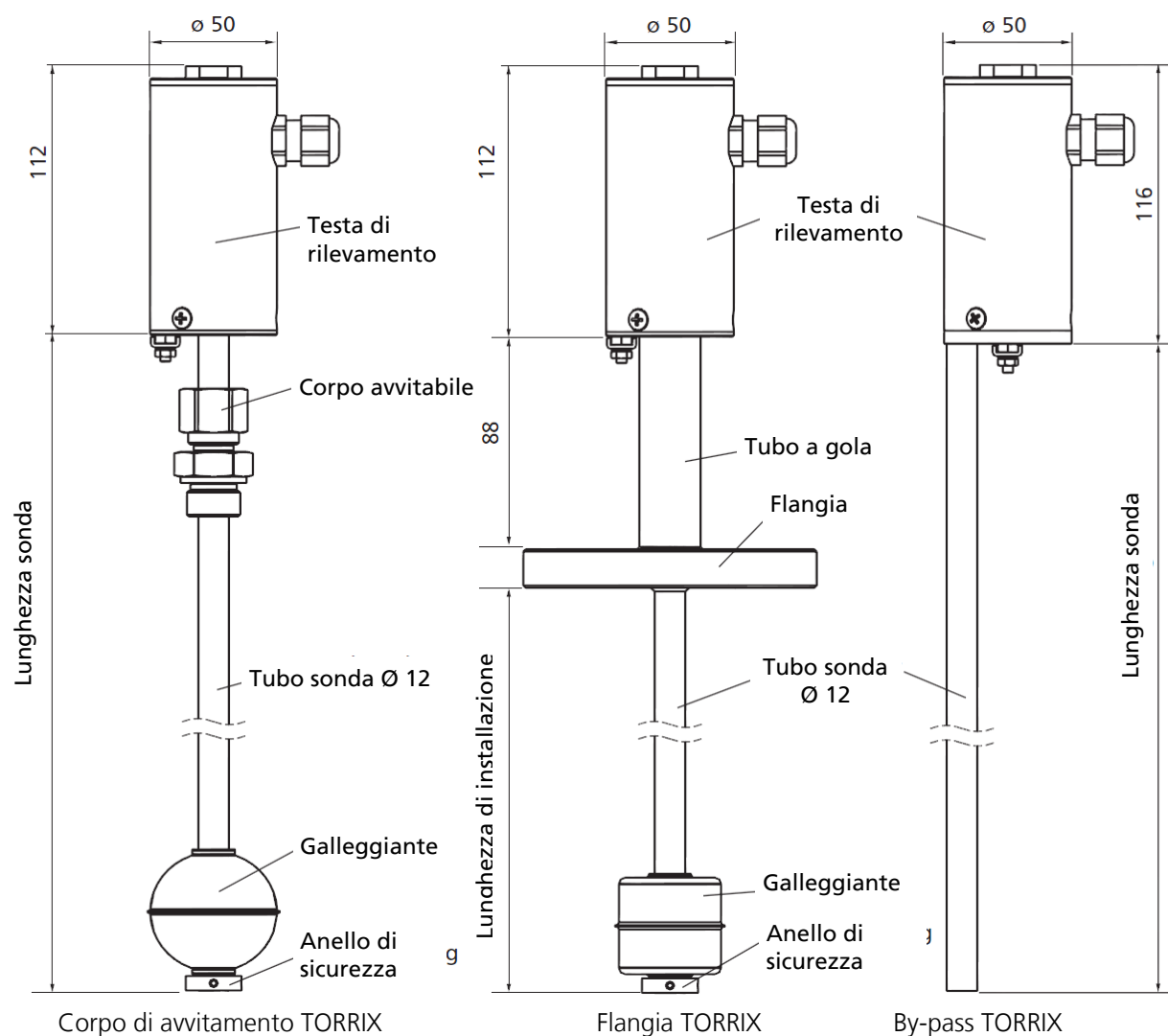



Figura 3: versioni TORRIX

In fase di montaggio occorre accertarsi che il tubo sonda non venga piegato e che il galleggiante non venga esposto a urti.

Non è ammesso il montaggio del sensore di livello in ambienti con forti campi magnetici esterni in quanto essi possono impedire il corretto rilevamento delle misurazioni.

Il sensore di livello può essere montato anche dalla parte inferiore del contenitore.

Qualora durante il montaggio venga spostato il galleggiante occorre riposizionarlo sul tubo sonda con la dicitura «TOP» rivolta verso la testa di rilevamento al fine di assicurare una corretta misurazione.

4.1 Montaggio con corpo di avvitamento

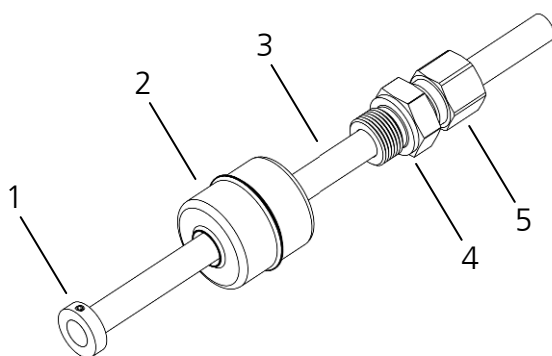



Figura 4: montaggio con corpo di avvitamento

Lo smontaggio del galleggiante risulta necessario solo quando esso non passa attraverso l'apertura preposta per il montaggio nel contenitore. In caso contrario occorre eseguire solo i punti del montaggio 3, 6 ed eventualmente 7.

Inserimento del sensore di livello all'interno del contenitore (vedi Figura 4):

- Svitare entrambi i perni filettati, rimuovere l'anello elastico (1) e rimuovere il galleggiante (2) dal tubo sonda (3).
- Se necessario spostare il corpo di avvitamento (4) sul tubo sonda.
- Inserire il sensore di livello nel contenitore, applicare apposito materiale sigillante sui filetti del corpo di avvitamento (4), avvitarlo e serrarlo.
- Riposizionare il galleggiante (2) sul tubo sonda (3).

Il galleggiante deve avere la dicitura «TOP» rivolta verso testa di rilevamento per consentire una corretta misurazione.

- Reinserire l'anello elastico (1) come fissaggio del galleggiante (2), posizionare i perni filettati sull'apposita scanalatura e serrarli.
- Posizionare il collegamento di processo ad apposita altezza e fissarlo tramite un dado (5).
- Se necessario serrare la vite di sicurezza (non raffigurata) al dado (5).

In fase di montaggio con il raccordo ad anello tagliente non è più possibile cambiare la posizione del sensore di livello in seguito al serraggio del dado. Il sensore di livello in questo caso deve essere restituito per la sostituzione da parte del costruttore del tubo sonda.

4.2 Montaggio con flangia

Il tubo sonda viene saldato alla flangia pertanto non è possibile modificare la lunghezza di montaggio.

Fissare la flangia con le apposite viti flangiate.

Qualora il galleggiante non dovesse passare attraverso l'apposita apertura per il montaggio fare riferimento al capitolo relativo alle istruzioni di montaggio 4.1.

4.3 Montaggio al by-pass

Il sensore di livello viene montato nella parte esterna del tubo by-pass con apposito materiale di fissaggio (non magnetico).

Per garantire una misurazione affidabile occorre montare il tubo sonda senza tensionamenti e senza deformazioni esterne.

Lo spazio che resta tra il tubo sonda e by-pass deve essere il più stretto possibile.

Devono essere utilizzati esclusivamente galleggianti FAFNIR.

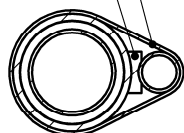
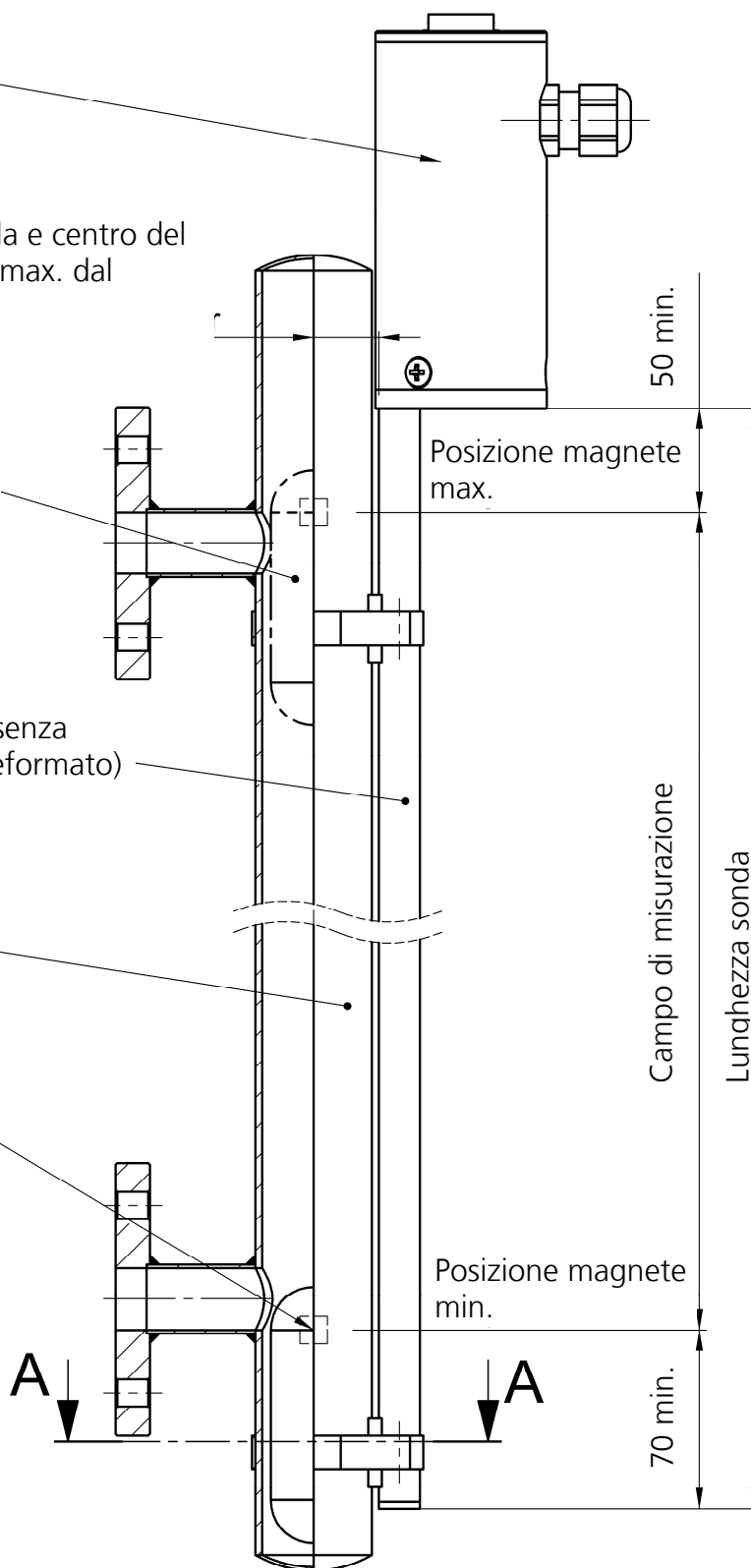



Figura 5: montaggio con by-pass

5 Collegamento elettrico

5.1 Lunghezza cavo

Per il cablaggio del sensore di livello occorre un cavo bipolare non schermato il quale deve essere collegato alla testa di rilevamento del sensore di livello. Il cavo (lunghezza e sezione) deve essere scelto in modo tale che la tensione di alimentazione del sensore di livello non sia inferiore alla tensione di alimentazione minima specifica per le sonde in caso di un maggiore assorbimento di corrente (21,5 mA) per una data lunghezza della linea L.

Una linea in rame di 100 m (con mandata e ritorno) con una sezione di 1 mm² ha una resistenza di 3,4 Ω. La lunghezza del cavo viene calcolata come segue:

L = lunghezza cavo [m]

Q = sezione cavo [mm²]

U_0 = tensione di alimentazione in uscita [V]

U_1 = tensione di alimentazione minima [V]

$$L = ((U_0 - U_1) \ / \ 0{,}0215) \ \times \ (Q \ / \ 0{,}034)$$

Esempio:

Tensione di alimentazione in uscita [V] = 13 V,
Tensione di alimentazione minima [V] = 8 V
Sezione [mm²] = 0,5 mm²

$$L = ((13 - 8) \ / \ 0{,}0215) \ \times \ (0{,}5 \ / \ 0{,}034) = 3420 \text{ m}$$

Supponiamo che un alimentatore emetta una tensione in uscita di 13 V a 21,5 mA, e che non vi sia alcun carico sulla linea, la linea di alimentazione (in rame) con una sezione di 0,5 mm² può avere al massimo una lunghezza di 3420 m.

5.2 TORRIX

Tensione di alimentazione: 8 … 30 VCC

Negli standard TORRIX vi sono è una testa di rilevamento e un tubo sonda in acciaio inossidabile.

Per il collegamento del sensore di livello vedi Figura 6, Figura 7, Figura 8 nel seguente capitolo.

Il sensore di livello sprovvisto di certificazione di sicurezza intrinseca viene installato secondo il seguente piano di collegamento:

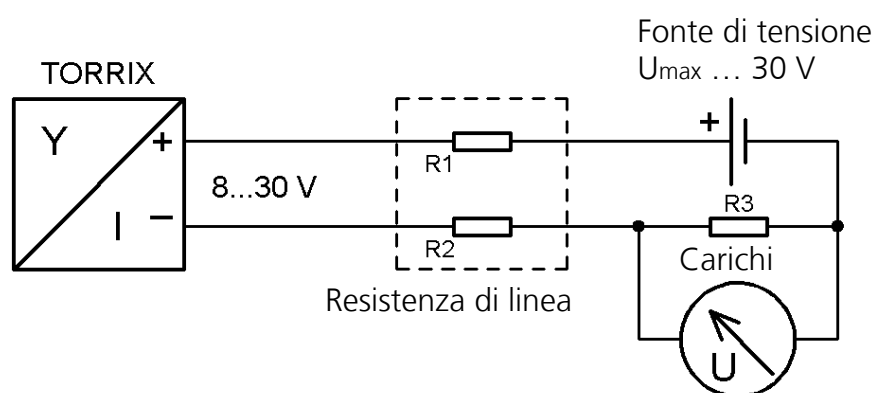



Figura 6: piano di collegamento per TORRIX

Fonte di tensione: U_{min} = 8 V + (21,5 mA x ΣR)

ΣR = somma di tutte le resistenze di linea inclusi la linea di alimentazione e i carichi.

5.3 TORRIX Ex

TORRIX Ex tensione di alimentazione: 10 … 30 VCC

Il sensore di livello TORRIX Ex in ambienti potenzialmente esplosivi può essere esclusivamente collegato nella versione che presenta sicurezza intrinseca ad amplificatori di separazione certificati da un organismo di certificazione riconosciuto e le cui specifiche elettriche rispondono ai requisiti che seguono:

$U_0 \leq 30$ V

$I_0 \leq 0{,}2$ A

$P_0 \leq 1$ W

Per ulteriori dati fare riferimento all'attestato di certificazione CE (vedi allegato).

⚠ **Assicurarsi che la capacità e l'induttanza ammesse dell'amplificatore di separazione e della lunghezza del tubo non vengano superate quando il sensore di livello viene installato in ambienti a rischio di esplosione (vedi specifiche elettriche dell'attestato di certificazione CE).**

Il cavo di collegamento per l'amplificatore di separazione deve essere contrassegnato in caso di utilizzo in ambienti a rischio di esplosione, preferibilmente utilizzare un cavo blu per indicare circuiti di corrente con sicurezza intrinseca.

Per il collegamento del sensore di livello vedi Fig. 5, 6 e 7:

- Avvitare il coperchio testa di rilevamento (1) servendosi di una chiave aperta.
- Allentare il dado (2) del raccordo del cavo (3).

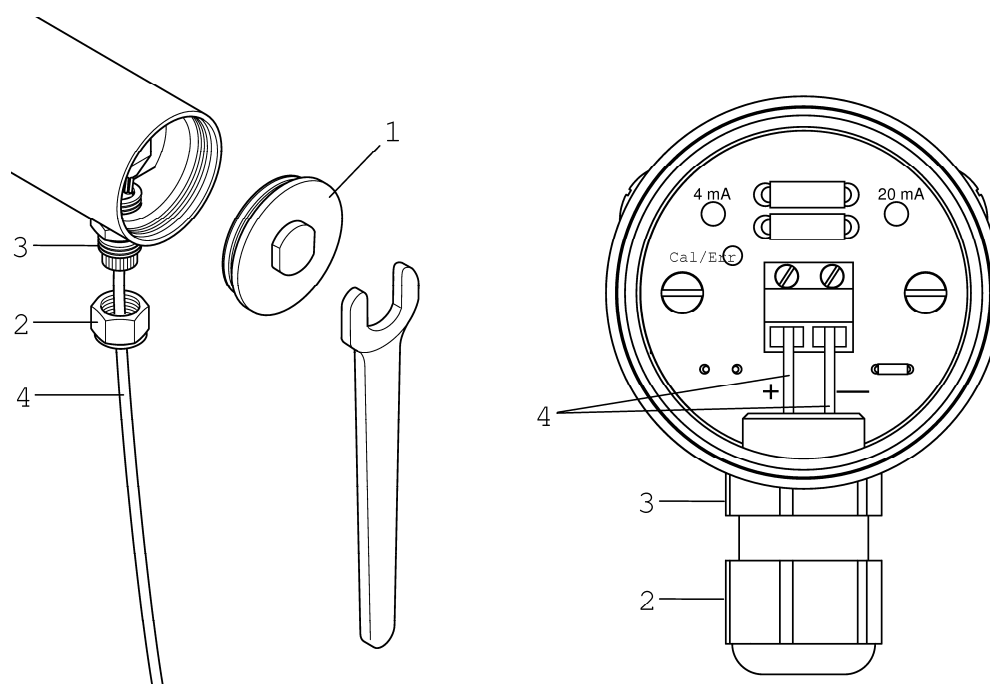



Figura 7: collegamento del sensore di livello TORRIX

- Infilare il cavo bipolare (4) nel dado e serrare quest'ultimo. Deve presentare un diametro esterno di 5 … 10 mm.
- Collegare il cavo bipolare ai morsetti a vite contrassegnati con (+) e (–) presenti sulla testa di rilevamento. Rivestimento del connettore a innesto M12:
  Pin 1 = marrone (+)
  Pin 3 = blu (-)
- Eventuale impostazione dei punti di riferimento (vedi capitolo6.1)
- Riavvitare il coperchio testa di rilevamento (1).

E' possibile provvedere alla messa a terra e/o alla compensazione di potenziale tramite il collegamento di terra posizionato nella parte inferiore della testa di rilevamento.

Proteggere la testa di rilevamento da infiltrazioni d'acqua! Una chiusura ermetica al punto di ingresso del cavo viene garantita da un cavo con diametro esterno da 5 … 10 mm. Assicurarsi che il connettore del cavo sia ben serrato e chiudere bene il coperchio della testa di rilevamento.

Il sensore di livello provvisto di certificazione di sicurezza intrinseca viene installato secondo il seguente piano di collegamento:

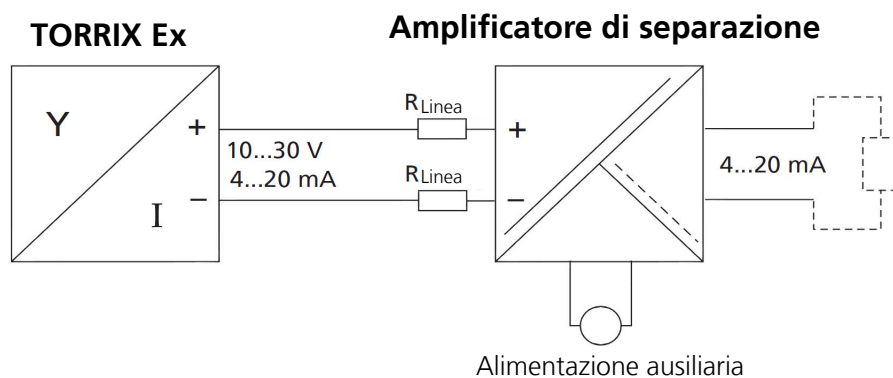



Figura 8: piano di collegamento per TORRIX in ambiente a rischio di esplosione

6 Regolazione

Le impostazioni descritte di seguito possono essere eseguite anche tranquillamente tramite comando a distanza nelle varianti con protocollo HART, senza dover aprire a tale scopo la testa di rilevamento.

6.1 Range campo di misurazione sul sensore di livello

Per la regolazione dei punti da 4 mA e 20 mA sul sensore di livello TORRIX vi sono due tasti e un LED nel campo di collegamento della testa di rilevamento.

Il sensore di livello viene impostato da fabbrica al range massimo del campo di misurazione di 4 mA nella parte bassa della sonda, e a 20 mA nella testa di rilevamento. Il range del campo di misurazione può essere impostato singolarmente per l'adattamento ai diversi contenitori; tuttavia non può essere inferiore a 10 mm.

Qualora tale range minimo non venga raggiunto la direzione dell'indicazione del sensore di livello si inverte automaticamente (rilevamento del vuoto).

Tramite la regolazione il valore di misurazione può essere emesso anche inversamente: ad es. il sensore di livello può essere impostato ad un range massimo di misurazione di 4 mA nella testa di rilevamento e 20 mA nella parte inferiore della sonda.

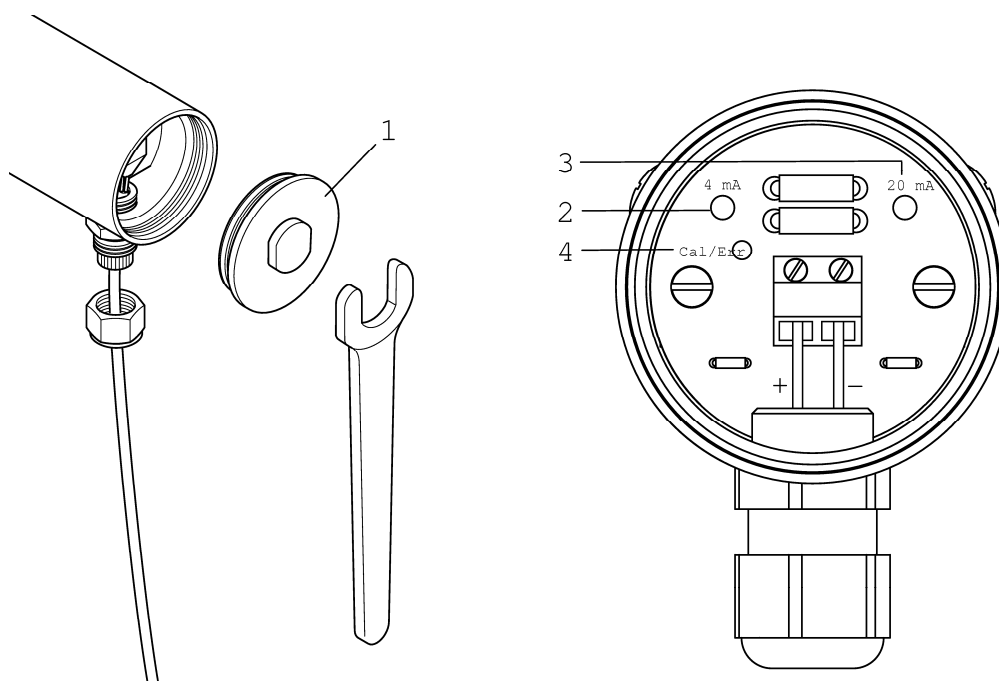



Figura 9: regolazione del range di misurazione

- Avvitare il coperchio testa di rilevamento (1) servendosi di una chiave aperta.
- Tenere premuto per almeno 3 secondi il tasto 4 mA (2) o il tasto 20 mA (3). Il LED verde inizierà a lampeggiare.

- Il sensore di livello si trova così nella modalità di regolazione. L'assorbimento di corrente del sensore di livello è di 12 mA. Senza un'ulteriore pressione dei tasti il sensore di livello resta per 20 secondi nella modalità di regolazione, dopodiché se non avviene alcuna modifica ritorna nella modalità di misurazione. Nella modalità di regolazione è possibile modificare il punto di riferimento di 4 mA e 20 mA o entrambi nella sequenza desiderata.

Procedere come segue per determinare un punto di riferimento:

- muovere il galleggiante verso il punto di riferimento desiderato e
- premere brevemente (0,1 … 2 secondi) il tasto „4 mA“ (2), per impostare un assorbimento di corrente di 4 mA in questa posizione;
- premere brevemente (0,1 … 2 secondi) il tasto „20 mA“ (3), per impostare un assorbimento di corrente di 20 mA in questa posizione.

Dopo aver premuto il tasto „4 mA“ il LED si spegne per 5 secondi, e in seguito alla pressione del tasto „20 mA“ il LED resta acceso fisso per 5 secondi.

Infine il sensore resta per altri 15 secondi nella modalità di regolazione prima di salvare le modifiche e ritornare nella modalità di misurazione.

La regolazione del range di misurazione viene salvata quando il sensore di livello passa automaticamente dalla modalità di regolazione a quella di misurazione e il LED si spegne. La regolazione viene mantenuta anche quando in seguito viene tolta alimentazione al sensore di livello.

Per poter abilitare l'impostazione «asciutto» nei sensori by-pass è necessario richiedere al produttore del by-pass un sistema magnetico con distanziatore. La regolazione può avvenire anche con sensore smontato.

6.2 Assorbimento di corrente in presenza di anomalia

Qualora per qualsiasi anomalia il sensore di livello non sia in grado di rilevare alcuna posizione plausibile del galleggiante (ovvero nessun livello corretto) esso commuta dopo un breve lasso di tempo nella modalità di anomalia. La segnalazione della modalità di anomalia corrisponde a NAMUR NE43 ed è impostata da fabbrica a 21,5 mA; tuttavia può essere fissata anche a 3,6 mA.

Come regolare l'assorbimento di corrente nella modalità di anomalia (vedi Figura 8)

- Avvitare il coperchio testa di rilevamento (1) servendosi di una chiave aperta.
- Tenere premuti per almeno 3 secondi entrambi i tasti 4 mA (2) e 20 mA (3).

Il LED verde (4) „Cal/Err“ lampeggia velocemente. L'assorbimento di corrente del sensore di livello è di 16 mA. Dopo 5 secondi il LED smette di lampeggiare e indica per 2,5 secondi l'assorbimento di corrente impostato per la modalità di anomalia. Quando il LED resta acceso l'anomalia assume un valore di assorbimento pari a = 21,5 mA, mentre quando si spegne assume un valore pari a = 3,6 mA. Se non si premono ulteriormente i tasti il sensore di livello resta ancora per 2,5 secondi nella modalità di anomalia dopodiché se non avviene alcuna modifica dell'impostazione ritorna nella modalità di misurazione.

Per impostare l'assorbimento di corrente di 3,6 mA durante il tempo di permanenza (10 sec.) nella modalità di anomalia

- Premere brevemente il tasto „4 mA“ (2) (0,1 … 2 secondi).

Per impostare l'assorbimento di corrente di 21,5 mA durante il tempo di permanenza (10 sec.) nella modalità di anomalia

- Premere brevemente il tasto „20 mA“ (3) (0,1 … 2 secondi).

La regolazione del range di misurazione viene salvata quando il sensore di livello passa automaticamente dalla modalità di regolazione a quella di misurazione e il LED si spegne. La regolazione viene mantenuta anche quando in seguito viene tolta alimentazione al sensore di livello.

- Riavvitare il coperchio testa di rilevamento (1).

Qualora il sensore di livello in funzione rilevi che non sia possibile un corretto rilevamento del livello a causa di una tensione di alimentazione insufficiente, esso passa alla modalità di anomalia e imposta l'assorbimento di corrente a 3,6 mA (indipendentemente dai valori di assorbimento di corrente in modalità di anomalia pre-impostati).

7 Dati tecnici

7.1 Sensore

Collegamento elettrico	Collegamento a 2 fili 4 … 20 mA (3,8 … 20,5 mA) assorbimento di corrente per indicazione di livello 21,5 mA (3,6 mA) assorbimento di corrente in condizioni di anomalia
Tensione di alimentazione: TORRIX. TORRIX Ex	 8 … 30 VCC 10 ... 30 VCC
Collegamento di processo	Corpo di avvitamento con possibilità di regolazione in altezza Standard G ½ (raccordo ad anello tagliente) Flangia su richiesta Materiale, vedi tubo sonda
Testa di rilevamento	Altezza 115 mm Diametri 50 mm Grado di protezione IP 68 Materiale, acciaio inossidabile Diametro cavo 5 … 10 mm Temperatura –40 °C ... +85 °C
Tubo sonda	Lunghezza 200 … 6000 mm (su ordinazione) Diametro 12 mm Materiale 1.4571 Standard (titanio, Hastelloy C, o altri materiali su richiesta) Range di misurazione regolabile a piacimento (> 10 mm) Temperatura standard (NT) -40 °C … +125 °C Temperatura alta (HAT) -40 °C … +250 °C Temperatura massima (HHT) -40 °C … +450 °C Temperatura bassa (LT) -65 °C … +125 °C
Comunicazione	Protocollo HART (opzionale)

Componente digitale per precisione di misurazione NT/LT	Linearità migliore a ±0,2 mm o ±0,01 %, migliore a ±0,001 % pro K Precisione di ripetizione migliore a 0,05 mm Risoluzione migliore a 10 µm
Componente digitale per precisione di misurazione HT/HHT	Linearità migliore a ±0,5 mm o ±0,025 %, migliore a ±0,01 % pro K Precisione di ripetizione migliore a 0,1 mm Risoluzione migliore a 50 µm
Componente digitale per precisione di misurazione	Linearità migliore a ±0,5 mm o ±0,025 %, migliore a ±0,001 % pro K Precisione di ripetizione migliore a 0,05 mm Risoluzione migliore a 10 µm
Componente digitale per precisione di misurazione by-pass HT/HHT	Linearità migliore a ±2 mm o ±0,1 %, migliore a ±0,01 % pro K Precisione di ripetizione migliore a 0,5 mm Risoluzione migliore a 50 µm
Componente analogico per precisione di misurazione	Linearità migliore a ±0,01 % Range temperatura migliore a ±0,01 % pro K Risoluzione migliore a 0,5 µA (16 bit)

7.2 Galleggiante

Il galleggiante è un componente fondamentale del sensore di livello e deve essere adattato al fluido in base alla densità, alla resistenza alla pressione e alla resistenza del materiale.

I galleggianti riportati di seguito sono intercambiabili e possono essere riordinati singolarmente. Sono disponibili a richiesta anche altri tipi e materiali di galleggianti.

La densità e la posizione del magnete di stessi tipi di galleggiante possono variare leggermente pertanto può rendersi necessaria un'ulteriore regolazione.

Tutti i galleggianti possono anche essere impostati ad una pressione di -1 bar (vuoto).

Riassunto del piano di fornitura dei galleggianti:

Densità min. liquido [g/cm³]	Materiale	Max. pressione di esercizio [bar] a 20 °C *)	Forma
0,5	Titanio	20	Sferica ø 50
0,6	1.4571 / 316 Ti	20	Sferica ø 52
0,7	1.4571 / 316 Ti	16	Cilindrica ø 53
0,7	C276	10	Cilindrica ø 46
0,7	1.4571 / 316 Ti	40	Sferica ø 52
0,85	1.4571 / 316 Ti	20	Sferica ø 43
0,95	1.4571 / 316 Ti	50	Sferica ø 43

*) a partire 50 °C si riduce la pressione massima di esercizio.

La resistenza alla pressione può essere garantita solo per galleggianti non danneggiati. Anche ammaccature piccolissime e non visibili che possono ad esempio formarsi quando il galleggiante cade dal tavolo su un pavimento in pietra, sono sufficienti ad abbassare considerevolmente la resistenza alla pressione.

8 Indice delle illustrazioni

EG – Konformitätserklärung
EC – Declaration of Conformity

In Übereinstimmung mit EN 45 014; 1998 - *In accordance with EN 45 014; 1998*

FAFNIR GmbH
Bahrenfelder Str. 19
D 22765 Hamburg

erklärt in eigener Verantwortlichkeit, daß das Produkt
declare under sole responsibility that the product

Füllstandsensor

Filling Level Sensor

TORRIX Ex

in Übereinstimmung mit nachfolgenden Richtlinien:
in accordance with the following directives:

EMV-Richtlinie; *EMC Directive* 89/336/EWG/*EEC*
Ex-Richtlinie; *Ex Directive* 94/9/EG/*EC*

nach folgenden Vorschriften (Normen) entwickelt und gefertigt wurden:
has been designed and manufactured to the following specifications:

EN 50 014; 1997
EN 50 020; 1994
EN 50 284; 1999
EN 61 000-4-2; 2001
EN 61 000-4-3; 2001
EN 61 000-4-4, 2001
EN 61 000-4-5; 2001
EN 61 000-4-6; 2001
EN 61 000-4-8; 2001

Das Produkt entspricht der EG-Baumusterprüfbescheinigung
The above mentioned product is in conformity with EC-Type Examination Certivicate

TÜV 01 ATEX 1772 X

Die Prüfung erfolgte durch die benannte Stelle Nr.: 0032
The inspection was carried out by the notified body No 0032

TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.
TÜV Cert-Zertifizierungsstelle
Am TÜV 1
D – 30519 Hannover

Hamburg, 08.01.2002
Ort, Datum / *Place, Date*

Geschäftsführer / *Managing Director:* S. Kunter

SIL Konformitätserklärung
SIL Declaration of Conformity

Funktionale Sicherheit nach IEC 61508 / IEC 61511
Functional safety according to IEC 61508 / IEC 61511

FAFNIR GmbH
Bahrenfelder Str. 19
D 22765 Hamburg

erklärt als Hersteller, dass der Füllstandsensor:
declares as manufacturer that the Level Sensor:

TORRIX ...

die Betriebsbewährtheit gemäß IEC 61508 und 61511 nachgewiesen wurde.
Die Geräte sind für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Einrichtungen geeignet. Hierzu sind die entsprechenden Hinweise im Sicherheitshandbuch zu beachten.[1]
is a field-proven instrument according to 61508 und 61511 and can be used in safety systems.
The instructions in the safety manual must be observed.[1]

Geräte Typ / *device type*	B
HFT[2]	0
SFF	>90%
λ_{SU}	166 FIT
λ_{SD}	27 FIT
λ_{DU}	12 FIT
λ_{DD}	75 FIT
PFD_{av}[3]	$1{,}3 \cdot 10^{-4}$
PFH	$1{,}2 \cdot 10^{-8}\,h^{-1}$
MTTF	407 Jahre / *years*
SIL	2

1. Sicherheitshandbuch siehe Anhang in der Betriebsanleitung / See safety handbook in the appendix of the operation manual
2. einkanaliger Aufbau gemäß IEC 61511-1; single channel set-up according to IEC 61511-1; HFT um 1 reduziert gemäß EN 61511-1, 11.5.3.1 Anmerkung 1; HFT reduced by 1 according to EN 61511-1, 11.5.3.1 note 1
3. Low Demand Mode; Prüfintervall 1 Jahr; test interval 1 year

Das Gerät wurde auf Basis der Betriebsbewährung bewertet. Es ist seit Juli 2001 im Einsatz. Für Geräte, die ab 2001 ausgeliefert wurden, ergeben sich insgesamt 121,4 Mio Betriebsstunden.
The system has been valuated on the basis of use in operation. For systems delivered from the year 2001 on, there have been a total of 121.4 mio hours of operation.

Hamburg, 25.03.2009
Ort, Datum / *Place, Date*

Geschäftsführer / *Managing Director:* René Albrecht

(1) EG-Baumusterprüfbescheinigung

(2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen **- Richtlinie 94/9/EG**

(3) EG Baumusterprüfbescheinigungsnummer

TÜV 01 ATEX 1772 X

(4) Gerät: Füllstandsensor Typ TORRIX

(5) Hersteller: FAFNIR GmbH

(6) Anschrift: Bahrenfelder Strasse 19
D-22765 Hamburg

(7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

(8) Der TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V., TÜV CERT-Zertifizierungsstelle, bescheinigt als benannte Stelle Nr. 0032 nach Artikel 9 der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 23. März 1994 (94/9/EG) die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie.

Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfbericht Nr. 01 YEX 134 090 festgelegt.

(9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit

EN 50 014:1997 **EN 50 020:1994** **EN 50 284:1999**

(10) Falls das Zeichen „X" hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hingewiesen.

(11) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf die Konzeption und den Bau des festgelegten Gerätes gemäß Richtlinie 94/9/EG. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Inverkehrbringen dieses Gerätes.

(12) Die Kennzeichnung des Gerätes muß die folgenden Angaben enthalten:

II 1/2 G EEx ia IIC T6, T5, T4, T3, T2

TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.
TÜV CERT-Zertifizierungsstelle
Am TÜV 1
D-30519 Hannover

TÜV NORD CERT

Hannover,19.12.2001

Der Leiter

TÜV CERT A4 07.01 10.000 Lö

Seite 1/3

(13) **ANLAGE**

(14) EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 01 ATEX 1772 X

(15) Beschreibung des Gerätes

Der Füllstandsensor Typ TORRIX besteht aus einem Gehäuse mit der Auswerteelektronik, einem Sensor, einem Rohr und einem Schwimmer. Das Rohr mit dem Schwimmer befindet sich in der zu messenden Flüssigkeit. Im Schwimmer befindet sich ein Permanentmagnet, der den Sensor – einen magnetostriktiven Draht – tordiert. Aus den Laufzeiten dieser mechanischen Welle berechnet die Auswerteelektronik die Füllhöhe. Der Füllstandsensor muss mit eigensicheren Stromkreisen versorgt werden.
Der Zusammenhang zwischen der Temperaturklasse, der zulässigen Umgebungstemperatur(T_a) und der zulässigen Flüssigkeitstemperatur(T_F), ist den folgenden Tabellen zu entnehmen.

Explosionsgefährdete Bereiche, die elektrische Betriebsmittel der Kategorie 1/2 erfordern

Temperaturklasse	T_a	T_F
T6	-20 °C bis 40 °C	bis 60 °C
T5	-20 °C bis 55 °C	bis 60 °C
T4	-20 °C bis 85 °C	bis 60 °C
T3	-20 °C bis 85 °C	bis 60 °C
T2	-20 °C bis 85 °C	bis 60 °C

Explosionsgefährdete Bereiche, die elektrische Betriebsmittel der Kategorie 2 erfordern

Temperaturklasse	T_a	T_F
T6	-20 °C bis 40 °C	bis 85 °C
T5	-20 °C bis 55 °C	bis 100 °C
T4	-20 °C bis 85 °C	bis 135 °C
T3	-20 °C bis 85 °C	bis 200 °C
T2	-20 °C bis 85 °C	bis 250 °C

Elektrische Daten

Signal- und Versorgungsstromkreis (Klemmen +, -)

in Zündschutzart Eigensicherheit EEx ia IIC nur zum Anschluss an einen bescheinigten eigensicheren Stromkreis mit folgenden Höchstwerten:
U_i = 30 V
I_i = 200 mA
P_i = 1 W
L_i = 250 µH
C_i = 5 nF

BA 02 04.00

(16) Prüfungsunterlagen sind im Prüfbericht Nr. 01 YEX 134 090 aufgelistet.

(17) Besondere Bedingung

1. Wenn Schwimmer aus Titan verwendet werden, ist bei der Errichtung und im Betrieb darauf zu achten, dass diese Schwimmer keine Reib- und Schlagfunken erzeugen können.

2. Der Füllstandsensor ist nicht mit der zulässigen Umgebungstemperatur und der Flüssigkeitstemperatur gekennzeichnet. Der Zusammenhang zwischen der Temperaturklasse, der zulässigen Umgebungstemperatur(T_a) und der zulässigen Flüssigkeitstemperatur(T_F) ist den obigen Tabellen bzw. der Betriebsanleitung zu entnehmen.

(18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen

keine zusätzlichen

1. E R G Ä N Z U N G
zur
EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 01 ATEX 1772 X

der Firma: FAFNIR GmbH
Bahrenfelder Straße 19
D-22765 Hamburg

Der Füllstandsensor Typ TORRIX wurde um den Typ TORRIX-B erweitert. Diese dürfen künftig entsprechend den im Prüfbericht aufgeführten Prüfungsunterlagen gefertigt werden.
Die Änderungen betreffen den inneren Aufbau sowie das Gehäuse des Gerätes.
Die Kennzeichnung der Füllstandsensoren Typ TORRIX und TORRIX-B lautet:
II 1/2 G EEx ia IIC T6 bis T2 bzw. II 1 G EEx ia IIC T4 bis T2

Alle Daten bleiben unverändert.

(16) Die Prüfungsunterlagen sind im Prüfbericht Nr. 03YEX550487-5 aufgelistet.

(17) Besondere Bedingungen
keine zusätzlichen

(18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen
keine zusätzlichen

TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG
TÜV CERT-Zertifizierungsstelle
Am TÜV 1
D-30519 Hannover
Tel.: 0511 986-1470
Fax: 0511 986-2555

Hannover, 09.12.2003

Der Leiter

BA 02 03.02

Seite 1/1

2. E R G Ä N Z U N G
zur
EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 01 ATEX 1772 X

Prüfgegenstand:	**Füllstandsensor Typ TORRIX...**
Auftraggeber:	**FAFNIR GmbH**
Anschrift:	**Bahrenfelder Straße 19**
	D-22765 Hamburg

Änderungen:

Die Füllstandsensoren Typ TORRIX und TORRIX-B wurden um den Typ TORRIX...HART, TORRIX...TAG und TORRIX...FLEX erweitert. Diese dürfen künftig entsprechend den im Prüfbericht aufgeführten Prüfungsunterlagen gefertigt werden. Die Änderungen betreffen den inneren sowie den mechanischen Aufbau des Gerätes.

Die elektrischen Daten und alle weiteren Angaben gelten unverändert für diese Ergänzung.

Der Prüfgegenstand incl. dieser 2. Ergänzung erfüllt auch die Anforderungen der folgenden Normen:

EN 50 014:1997+A1+A2 EN 50 020:2002 EN 50 284:1999

(16) Die Prüfungsunterlagen sind im Prüfbericht Nr. 05 YEX 551985 aufgelistet.

(17) Besondere Bedingungen

keine zusätzlichen

(18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen

keine zusätzlichen

TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
D-30519 Hannover
Tel.: 0511 986-1470
Fax: 0511 986-2555

Hannover, 10.02.2005

Der Leiter

BA 02 09.04 500.000

3. E R G Ä N Z U N G
zur
EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 01 ATEX 1772 X

Prüfgegenstand: **Füllstandsensor Typ TORRIX...**
Auftraggeber: **FAFNIR GmbH**
Anschrift: **Bahrenfelder Straße 19**
D-22765 Hamburg

Änderungen:

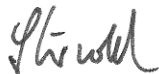
Die Füllstandsensoren Typ TORRIX... dürfen künftig entsprechend den im Prüfbericht aufgeführten Prüfungsunterlagen gefertigt werden. Die Änderungen betreffen den inneren sowie den mechanischen Aufbau des Gerätes.

Die elektrischen Daten und alle weiteren Angaben gelten unverändert für diese Ergänzung.

Der Prüfgegenstand incl. dieser 3. Ergänzung erfüllt auch die Anforderungen der folgenden Normen:

EN 50 014:1997+A1+A2 EN 50 020:2002 EN 50 284:1999

(16) Die Prüfungsunterlagen sind im Prüfbericht Nr. 05 YEX 551985-1 aufgelistet.

(17) Besondere Bedingungen

keine zusätzlichen

(18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen

keine zusätzlichen

TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
D-30519 Hannover
Tel.: +49 (0) 511 986-1470
Fax: +49 (0) 511 986-2555

Hannover, 25.05.2005

Der Leiter

BA 02 01.05 1.000.000

Seite 1/1

9.6.1 Istruzioni d'uso

Istruzioni d'uso del sensore di livello TORRIX-Ex i Versione: 05.2005

1 Ambito di utilizzo

Il sensore di livello viene utilizzato per effettuare misurazioni continue dei livelli di liquidi. Un magnete all'interno di un galleggiante trasmette il livello del liquido al sensore presente nel tubo del sensore.

2 Funzione

Il principio di funzionamento del sensore sfrutta gli effetti fisici della magnetostrizione: nel galleggiante si trova un magnete, mentre nel tubo del sensore è teso un filo in materiale magnetostrittivo, che viene deformato dal campo magnetico del galleggiante. Un secondo campo magnetico, di breve durata, viene prodotto lungo il filo da un impulso di corrente all'interno del filo stesso. La sovrapposizione dei due campi magnetici genera un'onda meccanica sul filo. All'estremità del filo, nella testa del sensore, l'onda meccanica viene convertita in un segnale elettrico, mediante un apposito convertitore piezoceramico. Il punto di uscita dell'onda meccanica, e quindi la posizione del galleggiante, vengono quindi definiti misurando il tempo di transito.

3 Emissione del valore di misurazione

Il tipo di emissione dipende dalle varianti TORRIX utilizzate.

TORRIX / TORRIX-B: la posizione del galleggiante viene rilevata costantemente sotto forma di segnale analogico a 4 ... 20 mA. L'impostazione del range di misurazione avviene tramite due tasti presenti sulla testa di rilevamento. Il rilevamento di un'anomalia viene segnalato sotto forma di segnale a 21,5 o 3,6 mA.

Ulteriori versioni:

TORRIX ... HART: il sensore di livello può disporre inoltre di una comunicazione digitale tramite protocollo HART per fornire un segnale di corrente. Con l'aiuto del protocollo HART è possibile parametrizzare ampiamente il sensore di livello e metterlo in funzione. E' inoltre possibile ottenere una lettura della posizione momentanea del galleggiante così come di altre variabili del sensore (ad es. il 2. galleggiante).

TORRIX ... TAG: la posizione del galleggiante viene costantemente rilevata tramite l'utilizzo del protocollo HART.

TORRIX ... Flex: il tubo del sensore è realizzato in guaina ondulata in acciaio inox e può essere inserito in un tubo ad immersione.

4 Versioni dei dispositivi

I dispositivi sono disponibili in varie versioni. Il collegamento di processo può essere realizzato sotto forma di connettore o flangia. Il collegamento di processo può anche non essere realizzato, specialmente nelle versioni TORRIX ... B. Per ottenere la resistenza di tutte le parti a contatto con il liquido è possibile utilizzare diversi materiali. La lunghezza del tubo del sensore può variare da 100 mm a 6.000 mm.

5 Dati tecnici

Tensione: 10 ... 30 VCC

Assorbimento di potenza: max. 700 mW

Induttanza (secondo efficacia esterna): max. 250 µH

Capacità (secondo efficacia esterna): max. 5 nF

Tipo di protezione contro i rischi di esplosione:EEx ia IIC T6-T2

Range di temperatura:

Testa di rilevamento: -40 ... +85 °C

Versione temperatura standard tubo del sensore: -40 ... +125 °C

Versione temperatura alta tubo del sensore: -40 ... +250 °C

Versione temperatura bassa tubo del sensore: -65 ... +125 °C

Nell'applicazione in ambienti a rischio di esplosione è necessario rispettare i valori delle temperature massime riportati nelle tabelle (a seconda della classe di temperatura e dalla categoria).

Categoria 1/2

Classe di temperatura	$T_{ambiente}$	$T_{liquido}$
T6	-20 ... +40 °C	sino a 60 °C
T5	-20 ... +55 °C	sino a 60 °C
T4	-20 ... +85 °C	sino a 60 °C
T3	-20 ... +85 °C	sino a 60 °C
T2	-20 ... +85 °C	sino a 60 °C

Categoria 2

Classe di temperatura	$T_{ambiente}$	$T_{liquido}$
T6	-20 ... +40 °C	sino a 85 °C
T5	-20 ... +55 °C	sino a 100 °C
T4	-20 ... +85 °C	sino a 135 °C
T3	-20 ... +85 °C	sino a 200 °C
T2	-20 ... +85 °C	sino a 250 °C

Il tubo del sensore (con galleggiante) può essere utilizzato anche in caso di temperature superiori (max. 250 °C) a quelle riportate in tabella. E' necessario prendere le giuste precauzioni in modo tale da garantire che la temperatura (Tambiente) per ogni classe di temperatura non venga mai superata in nessun punto della testa di rilevamento.

Ulteriori specifiche elettriche delle relative apparecchiature

Tensione ≤ 30 V

Corrente ≤ 200 mA

Potenza ≤ 1 W

Contrassegno:
Attestato di certificazione CE No. TÜV 01 ATEX 1772 X

secondo la direttiva CE 94/9: CE 0032 Ex II 1/2 G EEx ia IIC T6 ... T2 e /o II 1 G EEx ia IIC T4 ... T2

6 Indicazioni di installazione

Il tubo del sensore e il galleggiante possono essere installati nella zona 0, mentre la testa di rilevamento nella zona 1. Qualora l'intero sensore di livello venga installato in una zona 0, l'utilizzo dello stesso è limitato fino alla classe di temperatura T4. Il tubo del sensore può essere installato in un tubo di protezione, specialmente la versione TORRIX-Flex.

Per l'installazione e l'utilizzo di un galleggiante in titanio in ambienti a rischio di esplosione della zona 0 e/o 1 occorre assicurarsi che il galleggiante non sia nelle condizioni di generare scintille da sfregamento o impatto.

La posa dei cablaggi andrà effettuata esclusivamente in assenza di tensione. Attenersi alle prescrizioni specifiche della Norma VDE, oppure alle prescrizioni d'installazione locali. Il cablaggio dal sensore di livello verso l'alimentazione (utilizzare preferibilmente un cavo blu) andrà realizzato con un cavo a due fili. La sezione del tubo deve essere scelta in modo tale che la tensione di alimentazione al sensore di livello non sia mai al di sotto di 10V in caso di massimo assorbimento di corrente (21,5 mA). L'alimentazione può anche avvenire tramite connettore a innesto (ad es. connettore M12).

7 Indicazioni d'uso

Se utilizzato in maniera conforme, il sensore di livello è generalmente esente da manutenzione.

Prima di mettere in servizio il sistema, occorrerà verificare che tutti i dispositivi siano correttamente collegati e funzionanti. Andrà inoltre controllata l'alimentazione elettrica, anche dei dispositivi collegati a valle.

Attenersi alle indicazioni d'uso generali dei dispositivi utilizzati.